

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-166215
 (43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.CI. H02K 41/03
 G11B 7/085
 G11B 21/02
 H02P 7/00

(21)Application number : 10-332420

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.1998

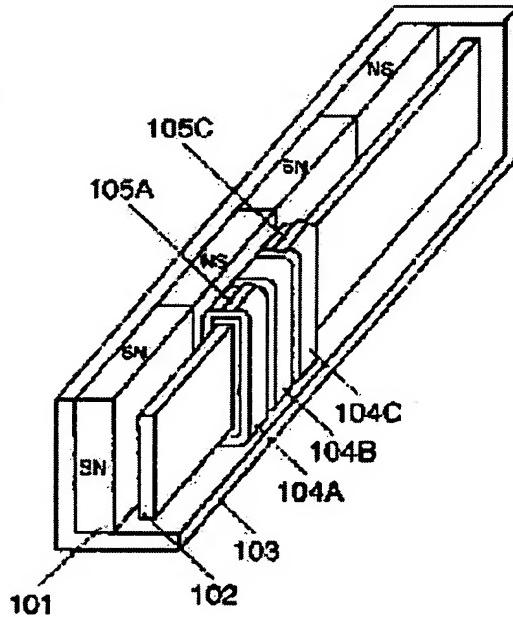
(72)Inventor : KUSANO TAIZO
 HARUGUCHI TAKASHI
 TSUNODA TAKESHI

(54) LINEAR MOTOR DRIVER AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-speed and highly accurate linear motor driver, with a small-sized magnetic mechanism and a less drive current, and further to provide an optical disk device which permits small size, low consumption, and high-speed access, by using this linear motor driver.

SOLUTION: This linear motor driver is of such constitution as to switch armature coils 104A-104C, using only the stably magnetizing region of a magnet, in the drive of the multipole linear motor comprising a multipole field magnet 101, a plurality of armature coils 104A-104C for generation of thrust, and magnetic sensors corresponding to the armature coils 104A-104C.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-166215

(P2000-166215A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl.⁷
H 02 K 41/03
G 11 B 7/085
21/02 6 1 2
H 02 P 7/00 1 0 1

識別記号

F I
H 02 K 41/03 A 5 D 0 6 8
G 11 B 7/085 E 5 D 1 1 7
21/02 6 1 2 H 5 H 5 4 0
H 02 P 7/00 1 0 1 B 5 H 6 4 1

テマコト[®](参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-332420

(22)出願日 平成10年11月24日(1998.11.24)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 草野 泰三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 春口 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

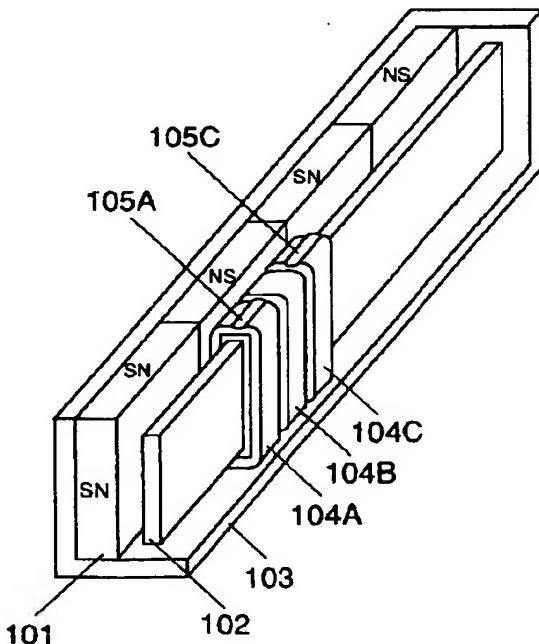
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リニアモータ駆動装置及び光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 小型磁気機構で、少ない駆動電流で、高速かつ、高精度なリニアモータ駆動装置を提供すること、さらには、このリニアモータ駆動装置を用いることで、小型、低消費、かつ高速アクセスを可能とする光ディスク装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 多極界磁マグネット101と、推力発生用の複数個の電機子コイル104A～104Cと、電機子コイル104A～104Cに対応した磁気センサとかなる多極リニアモータの駆動において、マグネットの安定着磁域のみを使って電機子コイル104A～104Cを切換え駆動する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】界磁を発生させるマグネットを直線状に複数配設して多極界磁マグネットを形成し、前記多極界磁マグネットに対向して、推力発生用の複数個の電機子コイルを移動自在に配設し、前記電機子コイルに対応した磁気センサを配設してなるリニアモータと、前記磁気センサの出力により前記多極界磁マグネットの着磁極性を検出する着磁極性検出器と、前記磁気センサの出力により前記多極界磁マグネットの安定着磁域を検出する安定着磁域検出器と、前記電機子コイルに対応した駆動器とを有するリニアモータ駆動装置であって、

前記駆動器が、着磁極性検出器の出力により前記複数個の電機子コイルのいづれかを選択して駆動極性を切り換える機能、および、前記安定着磁域検出器の出力により駆動出力をミュートする機能を有することを特徴とするリニアモータ駆動装置。

【請求項2】請求項1に記載のリニアモータ駆動装置において、前記駆動器はPWM駆動装置であることを特徴とするリニアモータ駆動装置。

【請求項3】請求項1に記載のリニアモータ駆動装置において、前記電機子コイルを形成するコイル数を3個、前記磁気センサ数を2個とし、前記電機子コイルを駆動方向に第1、第2、第3の電機子コイルとして配置したとき、前記磁気センサを前記第1および前記第3の電機子コイルの略推力発生中心にそれぞれ配置し、前記第1から前記第3の電機子コイルまでの総コイル長は前記多極界磁マグネットの単極あたりの安定着磁域長以下であり、前記第1の電機子コイルと前記第2の電機子コイルの間および前記第2の電機子コイルと前記第3の電機子コイルの間のギャップ長は前記多極界磁マグネットの非安定着磁域長以上の機械寸法であることを特徴とするリニアモータ駆動装置。

【請求項4】少なくとも対物レンズをフォーカス方向に移動可能に第1の支持手段が支持し、前記対物レンズを前記フォーカス方向に第1の駆動手段が駆動させる可動部と、前記可動部をトラック方向に大きく移動可能に支持する第2の支持機構と、前記可動部を前記トラック方向に大きく駆動する第2の駆動手段とを有する光ディスク装置であって、前記第2の駆動手段を駆動させる装置として請求項1ないし3のいづれかに記載するリニアモータ駆動装置を用いたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】少なくとも対物レンズをフォーカス方向に移動可能に第1の支持手段が支持し、前記対物レンズを前記フォーカス方向に第1の駆動手段が駆動させる可動部と、前記可動部をトラック方向に大きく移動可能に支持する第2の支持機構と、前記可動部を前記トラック方向に大きく駆動する第2の駆動手段と、符号化された情報信号がビット列として記録されているディスクを回転駆動するスピンドルモータと、前記ディスク上のトラッ

クに記録されている情報を光学的に読み取る光学系とからなる光ピックアップを有する光ディスク装置であって、前記第2の駆動手段を駆動させる装置として請求項1ないし3のいづれかに記載するリニアモータ駆動装置を適用し、かつ、前記駆動器は前記光ピックアップ内の前記第2の駆動手段の近傍に実装することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】少なくとも、対物レンズをフォーカス方向に移動可能に第1の支持手段が支持し、前記対物レンズを前記フォーカス方向に第1の駆動手段が駆動させる可動部と、前記可動部をトラック方向に大きく移動可能に支持する第2の支持機構と、前記可動部を前記トラック方向に大きく駆動する第2の駆動手段と、符号化された情報信号がビット列として記録されているディスクを回転駆動するスピンドルモータと、前記ディスク上のトラックに記録されている情報を光学的に読み取る光学系とからなる光ピックアップを有する光ディスク装置であって、前記第2の駆動手段を駆動させる装置として請求項1ないし3のいづれかに記載のリニアモータ駆動装置を適用し、かつ、前記光学系は前記光ピックアップ内の固定部に配置することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置、ハードディスク装置等のディスクドライブ装置に搭載されて光学ヘッドや磁気ヘッド等のピックアップをディスク半径方向に高速・高精度に移動させるピックアップ送り装置を始めとする、リニアモータ駆動及び光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の送り装置としては、一般に前述の光ディスクドライブ装置では、DCモータを用いたギヤ減速方式、ステッピングモータを使ったリードスクリュー方式、さらには単極の界磁マグネットで構成されるボイスコイル型リニアモータを用いた方式の送り装置が従来より用いられている。しかしながら、上記各方式の送り装置によれば、光ピックアップの移動速度が遅いため、高速シークが困難であるという問題点が存在する（特開平10-69738号公報参照）。即ち、DCモータを用いたギヤ減速方式やステッピングモータを用いたリードスクリュー方式では、減速部を有するため、その分、光ピックアップの移動速度が低下する。

【0003】また、単極界磁マグネットで構成されるボイスコイル型リニアモータ方式では、シークストローク長が長くなればなるほどコイル上の有効磁束密度が減少し感度がダウンするため、消費電流の割に光ピックアップの移動速度が大きくできなくなる。それでも、ボイスコイル型リニアモータ方式では磁気機構を大きくし、電流を多く流すことで高速な移動速度が得られるため、光磁気ディスクドライブ装置等の特に高速アクセス性能が

要求される装置では本方式が多く採用されている。

【0004】また、ボイスコイル型リニアモータ方式における本問題点を解決する方式として、前述の特開平10-69738号公報によれば、ピックアップをディスクの半径方向に移動させるピックアップの送り装置において、前記ピックアップを前記ディスクの半径方向に移動させる手段が、界磁マグネットと電機子コイルを有する同期型リニアモータである方式を開示している。

【0005】ここでいう同期型リニアモータとは、「電機子コイルと界磁マグネットとの相互作用により移動磁界の移動速度に同期して移動するモータ」と定義されるものをいい、図16～18に基づき同期型リニアモータを用いた方式の送り装置を説明する。図16は従来の送り装置の構成図、図17は従来の送り装置の動作説明図、図18は従来の送り装置の動作説明図である。図16に示すように、この同期型リニアモータは、ディスクドライブ装置の図示しない固定ベースであるメインシャーシ上に載置された多極界磁マグネット（永久磁石）1601と、これに対向配置された電機子コイル1602で構成されている。電機子コイル1602は、一端側が光ピックアップ1603の一側方に連結された中間連結部材1604の他端部に取り付けられている。中間連結部材1604にはガイド軸1605が挿通されている。ガイド軸1605は、同期型リニアモータによってディスク（図示せず）の半径方向に相当するX軸方向に移動される光ピックアップ1603の移動を円滑に案内する。

【0006】また、多極界磁マグネット1601と電機子コイル1602の位置関係の検出のため、ホール素子1606が各電機子コイル1602の内側に取り付けられている。ここで、この同期型リニアモータは、電機子コイル1602がA、B、Cの3相配設されており、電機子コイル1602の3相分の長さと多極界磁マグネット1601の4極分の長さが等しくなっている。この同期型リニアモータの基本の駆動方法は、3相の電機子コイルコイルA、B、Cに図17に示すような互いに位相が120度ずれた電流を通電することにより行われる。

【0007】次に、図17及び図18に基づき同期型リニアモータの移動の原理について説明する。まず、電機子コイル1602と多極界磁マグネット1601の位置関係が図18(a)に示す位置関係にある場合に、図17に示すa点のように電機子コイルBに+側の最大電流を、電機子コイルコイルA、Cに-側の中間値程度の電流を通電する。すると、図18(a)に示すように、電機子コイル1602のコイル部に磁界が発生し、多極界磁マグネット1601と作用して電機子コイル1602及びこれに連結された光ピックアップ1603に右方向に力が加わる。

【0008】従って、電機子コイル1602は矢印で示す右方向に所定距離移動する。そして、右方向への移動

の結果、電機子コイル1602と多極界磁マグネット1601の位置関係は図18(b)に示す位置関係になる。この状態では、図17のb点のように電機子コイルコイルAに-側の最大電流を流し、電機子コイルコイルB、Cに+側の中間値程度の電流を通電する。すると、コイル部に図18(b)に示すような磁界が発生し、多極界磁マグネット1601と作用して電機子コイル1602を更に右方向に移動させる。以下同様にして図18(c)、(d)、(e)の状態で図17中のc点、d点、e点のようにコイルに電流を通電すると、光ピックアップ1603が右方向に移動していく。

【0009】以上のように電機子コイル1602と多極界磁マグネット1601の位置関係に応じて電機子コイルコイルA、B、Cに通電する電流を変化させれば電機子コイル1602及び光ピックアップ1603を移動させることができる。電機子コイル1602の通電タイミングについては、各電機子コイル1602の内側に取り付けられたホール素子1606で、多極界磁マグネット1601の極に対する位置関係を検出し、これを論理処理することで生成している。

【0010】上記した同期型リニアモータは、図16に示すように、上述の単極マグネットのボイスコイルモータとは異なって、マグネットを多極構成とすることでコイル上の有効磁束密度を高め、感度のアップを図っている。理論的には、

$$B \times S = B_r \times S'$$

B : 空隙の磁束密度

S : マグネットの極当たりの表面積

B_r : ヨークの飽和磁束密度

S' : ヨーク中の磁束の通る断面積

において、B_rおよびS'が物理的に限られた値であり、多極にすることでSが小さくできるため、結果的にBが大きくできることで、大きな感度が得られる。従って、例えば極数を4極に分割すれば単極に比べて、理論的には4倍の感度を持たせることが可能となり、消費電力を節約できるとともに、その分より簡単に高速化が図れることになるわけである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した特開平10-69738号公報に記載される技術では、図19、20(図19、20は従来の送り装置の動作説明図であって、図示状態を基準にして電機子コイル1602を右方向に駆動したときの、ホール素子出力、駆動電流、各電機子コイル発生感度、全電機子コイルトータル発生感度を図示したものである)に示すように、多極界磁マグネット1601の着磁状態として、各極の中央部は安定に着磁された安定着磁域が、各極の両端部は機械的に不十分な着磁となった非安定着磁域が必ず存在するため、この非安定着磁域で駆動された部分は発生感度がダウンし、トータル感度として、最大感度点に対して少

なくとも30%以上の感度ダウン点が時間とともに（位置に応じて）発生してしまう。

【0012】従って本方式を送り装置に使用すると、低消費での高速移動は可能なものの、低速移動時にこの感度ダウン域による速度むらが大きく発生、しいては速度制御不能状態が発生し（感度フラット域では、駆動電流を微小バルス等に変えることで微妙な速度制御も可能であるが、大きな感度ダウン域では微小電流駆動は行えないため、不測に大きな感度ダウン域が発生するような従来の装置では本方式での速度制御は不能となる）、例えば、光ディスク装置の送り装置としてはシーク終了直前の位置決め精度の劣化による再シークの発生（アクセスタイムの増大）、さらにはトラック引き込みミスによる暴走状態の発生等、ドライブ装置としての性能を著しく損なうことになる。

【0013】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、小型磁気機構で、少ない駆動電流で、かつ高速、高精度なリニアモータ駆動装置を提供すること、さらには、この送り装置を用いることで、小型、低消費で、かつ高速アクセスを可能とする光ディスク装置を実現することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するためには、界磁を発生させるマグネットを直線状に複数配設して多極界磁マグネットを形成し、多極界磁マグネットに対向して、推力発生用の複数個の電機子コイルを移動自在に配設し、電機子コイルに対応した磁気センサを配設してなるリニアモータと、磁気センサの出力により多極界磁マグネットの着磁極性を検出する着磁極性検出器と、磁気センサの出力により多極界磁マグネットの安定着磁域を検出する安定着磁域検出器と、電機子コイルに対応した駆動器とを有するリニアモータ駆動装置であって、駆動器が、着磁極性検出器の出力により複数個の電機子コイルのいづれかを選択して駆動極性を切り換える機能、および、安定着磁域検出器の出力により駆動出力をミュートする機能を有することを特徴とするリニアモータ駆動装置である。

【0015】本発明によれば、小型磁気機構で省駆動電力の高速高精度のリニアモータ駆動装置を提供することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、界磁を発生させるマグネットを直線状に複数配設して多極界磁マグネットを形成し、多極界磁マグネットに対向して、推力発生用の複数個の電機子コイルを移動自在に配設し、電機子コイルに対応した磁気センサを配設してなるリニアモータと、磁気センサの出力により多極界磁マグネットの着磁極性を検出する着磁極性検出器と、磁気センサの出力により多極界磁マグネットの安定着磁域を検出する安定着磁域検出器と、電機子コイルに

対応した駆動器とを有するリニアモータ駆動装置であって、駆動器が、着磁極性検出器の出力により複数個の電機子コイルのいづれかを選択して駆動極性を切り換える機能、および、安定着磁域検出器の出力により駆動出力をミュートする機能を有することを特徴とするリニアモータ駆動装置であり、小型磁気機構で、少ない駆動電流で、かつ高速、高精度な送りを可能とする送り装置が構成できるという作用を有する。

【0017】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のリニアモータ駆動装置において、駆動器はPWM駆動装置であることを特徴とするリニアモータ駆動装置であり、さらに少ない駆動電流で、かつ高速、高精度な送りを可能とする送り装置が構成できるという作用を有する。

【0018】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のリニアモータ駆動装置において、電機子コイルを形成するコイル数を3個、磁気センサ数を2個とし、電機子コイルを駆動方向に第1、第2、第3の電機子コイルとして配置したとき、磁気センサを第1および第3の電機子コイルの略推力発生中心にそれぞれ配置し、第1から第3の電機子コイルまでの総コイル長は多極界磁マグネットの単極あたりの安定着磁域長以下であり、第1の電機子コイルと第2の電機子コイルの間および第2の電機子コイルと第3の電機子コイルの間のギャップ長は多極界磁マグネットの非安定着磁域長以上の機械寸法であることを特徴とするリニアモータ駆動装置であり、シンプルな構成で高速、高精度な送りを可能とする送り装置が構成できるという作用を有する。

【0019】請求項4に記載の発明は、少なくとも対物レンズをフォーカス方向に移動可能に第1の支持手段が支持し、対物レンズをフォーカス方向に第1の駆動手段が駆動させる可動部と、可動部をトラック方向に大きく移動可能に支持する第2の支持機構と、可動部をトラック方向に大きく駆動する第2の駆動手段とを有する光ディスク装置であって、第2の駆動手段を駆動させる装置として請求項1ないし3のいづれかに記載するリニアモータ駆動装置を用いたことを特徴とする光ディスク装置であり、シンプルな構成で小型、低消費で、かつ高速アクセスを可能とする光ディスク装置が構成できるという作用を有する。また本発明は、トラックアクチュエータとシークモータを兼用した1段シークとする場合にも適用でき、この場合にはトラックアクチュエータ側の消費電流が削減でき、さらに低消費を可能とする光ディスク装置が構成できるという作用を有する。

【0020】請求項5に記載の発明は、少なくとも対物レンズをフォーカス方向に移動可能に第1の支持手段が支持し、対物レンズをフォーカス方向に第1の駆動手段が駆動させる可動部と、可動部をトラック方向に大きく移動可能に支持する第2の支持機構と、可動部をトラック方向に大きく駆動する第2の駆動手段と、符号化され

た情報信号がビット列として記録されているディスクを回転駆動するスピンドルモータと、ディスク上のトラックに記録されている情報を光学的に読み取る光学系となる光ピックアップを有する光ディスク装置であって、第2の駆動手段を駆動させる装置として請求項1ないし3のいづれかに記載するリニアモータ駆動装置を適用し、かつ、駆動器は光ピックアップ内の第2の駆動手段の近傍に実装することを特徴とする光ディスク装置であり、小型、低消費、高速アクセスで、かつ、S/N比の優れたデータ再生を可能とする光ディスク装置が構成できるという作用を有する。

【0021】請求項6に記載の発明は、少なくとも、対物レンズをフォーカス方向に移動可能に第1の支持手段が支持し、対物レンズをフォーカス方向に第1の駆動手段が駆動させる可動部と、可動部をトラック方向に大きく移動可能に支持する第2の支持機構と、可動部をトラック方向に大きく駆動する第2の駆動手段と、符号化された情報信号がビット列として記録されているディスクを回転駆動するスピンドルモータと、ディスク上のトラックに記録されている情報を光学的に読み取る光学系となる光ピックアップを有する光ディスク装置であって、第2の駆動手段を駆動させる装置として請求項1ないし3のいづれかに記載のリニアモータ駆動装置を適用し、かつ、光学系は光ピックアップ内の固定部に配置することを特徴とする光ディスク装置であり、請求項5とは別の構成で、小型、低消費、高速アクセスで、かつ、S/N比の優れたデータ再生を可能とする光ディスク装置が構成できるという作用を有する。

【0022】(実施の形態1) 図1は本発明の実施の形態1におけるリニアモータ駆動装置の構成図、図2は図1のリニアモータ駆動装置の駆動回路ブロック構成図、図3は図1のリニアモータ駆動装置の動作説明図、図4は図1の着磁極性検出器および安定着磁域検出器の配置図である。

【0023】図1は本発明を3相の電機子コイルで実現したもので、101は多極界磁マグネット、102はセンターヨーク、103はステータヨーク、104A・104B・104Cはそれぞれ独立に駆動可能なシリンダ型の電機子コイル、105A・105Cは前記多極界磁マグネット101の着磁状態を検出するためのホール素子である。基本的な動作としては、3つの電機子コイル104A・104B・104Cのうち、多極界磁マグネット101の安定着磁域に面した2つの電機子コイルが常にオン状態となり、対応する多極界磁マグネット101の極性にあわせて電機子コイル104A・104B・104Cの極性を切換え駆動することで、駆動位置によらず安定した推力を得られるようになっている。

【0024】図1、図2により回路動作を簡単に説明する。図1に示すようにホール素子105A・105Cが電機子コイル104A・104Cの略推力発生中心に配

10

20

30

40

50

置されていることで、このホール素子105A・105Cの出力信号は対応する多極界磁マグネット101の着磁状態を表すと同時に、対応する電機子コイル104A・104Cの駆動感度(推力)を表す構成となっている。まず、ホール素子105A・105Cの出力信号から着磁極性検出器201により、各電機子コイル104A・104B・104Cに対応したモータ駆動極性切換信号NA、NB、NCを生成する。これは、多極界磁マグネットであるため、同一方向駆動を行なうには各電機子コイル104A・104B・104Cがその時に面しているN、S領域毎に駆動極性を切換えなければならないためで、入力された駆動信号TROに対し、極性切換器203を使用し、前記モータ駆動極性切換信号NA、NB、NCを用いて極性を切換えることで極性切換え後の駆動信号TRO1A・TRO1B・TRO1Cを生成する。

【0025】次に、安定着磁域検出器202により、各電機子コイル104A・104B・104Cが多極界磁マグネット101の安定着磁領域に面しているかを検出した後、その中で意図したモータのみをオンとする(あるいは全ての電機子コイル104A・104B・104Cが安定着磁域に面していても、そのうち一つをミュートする)ためのモータ駆動ミュート信号MA、MB、MCを生成する。そして、駆動信号TRO1A・TRO1B・TRO1Cに対し、出力ミュート器204を使用し、前記モータ駆動ミュート信号MA、MB、MCを用いてミュート処理を行なうことでミュート処理後の駆動信号TRO2A・TRO2B・TRO2Cを生成する。最後に、これらを各リニア駆動器205に入力し、各電機子コイル104A・104B・104Cを駆動することで、前述の動作を可能とする多極リニアモータが構成される。

【0026】次に、図3の駆動タイミングにおいて、HA+、HC+はそれぞれホール素子105A・105Cのプラス側出力を、多極界磁マグネット101の斜線部分は安定着磁領域(その他の部分は非安定着磁領域)を示す。ここで図4に示す機械寸法条件が成立立つとすると、HA+、HC+信号のフラットな部分はそれ電機子コイル104A・104Cが多極界磁マグネット101の安定着磁域に完全に面している状態を表すことになる。また、電機子コイル104A・104Cのうちのどちらかの電機子コイル104A(又は104C)が非安定着磁域にあるときには、電機子コイル104Bが安定着磁域に面することになる。

【0027】従って、多極界磁マグネット101の極性に応じて面する電機子コイル104A・104B・104Cの極性を切り換ながら、前者の状態にある時に電機子コイル104A・104Cをオン、電機子コイル104Bはオフとし、後者の状態にあるときに電機子コイル104A・104Cのうち非安定着磁域にある電機子

コイル104A・104Cをオフ、電機子コイル104Bをオンすることで、常に安定着磁域のみを使用して電機子コイル104A・104B・104Cを駆動することができ、高感度でかつ場所によらず一定感度特性を得る多極リニアモータ駆動が可能となる。付け加えておくが、本機械寸法条件はあくまで感度ダウン点を全く発生させないための条件で、多少の条件からのずれはあっても、感度ダウン量が20%以下に押さえられる機械寸法となっていれば、速度制御特性、ブレイアビリティ特性の確保上問題ないレベルとなる。

【0028】次に、個別な説明図を使用して、もっと詳細な回路動作の説明を行なう。図5は図2の着磁極性検出器および安定着磁域検出器の回路図、図6は図5の各検出器の動作説明図である。図5において501はコンバレータ、502はORゲート、503はNANDゲート、504はアナログマルチブレクサを示す。本発明では、構成上ホール素子数を減らすために、電機子コイル104A・104B・104Cそれぞれにはホール素子を配置せず、電機子コイル104A・104Cのみに配置してそれぞれのモータ駆動極性切換信号・モータ駆動ミュート信号を生成し、電機子コイル104B用については電機子コイル104A・104C用の信号から演算・生成する構成をとっている。図6に示すように、まずホール素子105Aの出力HA+、HA-をコンバレータ501で単純にスライスすることで、

$$HA+ \geq HA- \text{ のとき } H_{high}$$

となるモータ駆動極性切換信号NAが生成できる。

【0029】次に、HA-信号を適当な抵抗比で分圧した信号HA-'（信号HAを下側に適当なオフセットをはかせた状態に相当：ここで「適当な」とは、有効となる電機子コイルが多極界磁マグネット101の安定着磁領域に完全に対面し、推力の低下が発生しないような状態となるような検出レベルとなるようにスライスレベルを設定することを言う。）とHA+信号をコンバレータ501でスライスすることで、

$$HA-' \geq HA+ \text{ のとき } H_{high}$$

となる信号MA1が、HA+信号を適当な抵抗比で分圧した信号HA+'（信号HA+を下側に適当なオフセットをはかせた状態に相当）とHA-信号をコンバレータ501でスライスすることで、

$$HA+' \geq HA- \text{ のとき } H_{high}$$

となる信号MA2が生成でき、ORゲート502によりこのORをとることでモータ駆動ミュート信号MAが生成できる。

【0030】同様にして、モータ駆動極性切換信号NC、およびモータ駆動ミュート信号MCが生成できる。次に、生成したモータ駆動ミュート信号MA、MCに対して、NANDゲート503をとることで、電機子コイル104A、もしくは104Cがオフのときに電機子コイル104Bをオンとするモータ駆動ミュート信号MB

が、さらに、生成したモータ駆動極性切換信号NA、NCに対して、アナログマルチブレクサ504を使用し、モータ駆動ミュート信号MAを切換え信号としてマルチブレクサすることで、電機子コイル104Bがミュート解除されたときに有効駆動極性を示す電機子コイル104B用のモータ駆動極性切換信号NBが生成できる。

【0031】次に、図7は図2の極性切換器および出力ミュート器の回路図であって、図7(a)は極性切換器および図7(b)は出力ミュート器を示す。図7において、505はオペアンプを示す。図7(a)においては、前記のモータ駆動極性信号NAを指令信号として、オペアンプ505による差動アンプの入力をアナログマルチブレクサ504により反転側を使用するか非反転側を使用するかを切り換えることでアナログ極性切換えを行なっている。図7(b)においては、前記のモータ駆動ミュート信号MAを指令信号として、アナログマルチブレクサ504で入力信号と基準電位信号とを切り換えることでアナログミュート処理を行なっている。そして、駆動器としてこの種のリニアモータ駆動装置の駆動に一般的に用いられるリニア装置駆動器を適用し、各電機子コイル104A・104B・104Cを駆動することで、3つの電機子コイル104A・104B・104Cのうち、常に多極界磁マグネット101の安定着磁域に面している2つを選択・駆動するリニアモータ駆動が可能となる。

【0032】以上のように、本発明を用いることで、多極界磁マグネットを使用したリニアモータ駆動において安定着磁域のみを用いて複数コイルを切換え駆動するモータ駆動が可能となり、小型磁気機構で、少ない駆動電流で、かつ高速、高精度な送りを可能とする送り装置を実現することが可能となる。

【0033】(実施の形態2) 図8に本発明の実施の形態2におけるリニアモータ駆動装置の駆動回路ブロック構成図を示す。これは、図2において駆動器の部分をPWM駆動器206としたもので、実施の形態1で示した効果に加えてPWM駆動による低消費効果をさらに上乗せすることが可能となる。図9は図8のPWM駆動器の回路構成図、図10は図9の各部の動作波形図、図11は図2のリニア駆動器の回路構成図をそれぞれ表わし、PWM方式とリニア方式の効率について比較考察する。ここでの効率とは、駆動コイル（リアクタンス分L、抵抗分r_a）に供給する電力を一定とした場合のトランジスタおよびその他の駆動に必要な回路が消費する電力の大小を考える。

【0034】まず、従来のリニア方式では、駆動トランジスタはスイッチング動作ではなく定電流領域で動作するため、駆動電圧V_mからコイル因数電圧V_L及びエミッタ抵抗Rで降下する電圧を引いた残りの電圧が、そのコレクターエミッタ間にかかる。この電圧とコイル電流I_L (= (V_in - V_be) / Rの定電流)との積が駆

11

動トランジスタの消費電力となる。すなわち、
 $P_d1 = V_m \cdot I_L - I_L \cdot I_L \cdot (R + r_a)$
 となる。一方、エミッタ抵抗の消費電力 P_d2 は、
 $P_d2 = I_L \cdot I_L \cdot R$
 となる。したがって、駆動器のトータル消費電力 P_d は両者の和となり、
 $P_d = V_m \cdot I_L - I_L \cdot I_L \cdot (R + r_a) + I_L \cdot I_L \cdot R$
 となる。本式から分かるように、この方式においては、駆動電圧 V_m と電機子コイル $104A \cdot 104B \cdot 104C$ に印加すべき電圧との差が大きいと ($V_m \gg I_L \cdot r_a$ である)、駆動トランジスタの消費電力が増加し ($P_d1 \rightarrow$ 大となり)、高効率は望めなくなる。しかしながら、光ディスク装置においては高速シークを実現するため、あるいは不測の外乱入力に対して制御精度を確保するために、駆動電圧 V_m は対する必要感度を発生可能な十分高めの値に設定しておく必要がある。さらに今後、転送レートを上げるためにディスクの回転数は上がる方向であることや、ディスク内に散在しているデータを高速に読み出すために、シークスピードも上がる方向であることを考えると、駆動電圧 V_m はさらに余裕をもった値が必要となり、効率は劣化する方向にある。

【0035】次に、PWM方式では、サーボ制御器から制御信号をPWM信号で出力し駆動器内でそのままPWM駆動信号を生成して出力するタイプと、サーボ制御器からはリニア信号として出力し駆動器内でPWMパルスに変換してPWM駆動信号を出力するタイプとあるが、ここでは後者の形で説明する。入力された制御信号 V_{in} はPWM変換器によりパルス信号 V_b に変換されるが、該パルスの周波数をモータの時定数 ($= L/r_a$) に比較して十分高くとると、駆動用トランジスタがオン時にリアクタンス L に蓄えられていたエネルギー (図1-1 中A点におけるエネルギー総量 = $L \cdot I_L \cdot I_L / 2$ [J]) が、駆動用トランジスタのオフ時にフライホールダイオードDに流れるバスを通して同じく電機子コイル $104A \cdot 104B \cdot 104C$ に流れるため (電流 I_D)、結果的にトランジスタのオン・オフ時とも電機子コイル $104A \cdot 104B \cdot 104C$ に駆動電流が流れることになる。また、この場合の駆動トランジスタの消費電力 P_d はオン時の損失とストレージ損失、ターンオフ損失の和となる。すなわち、
 $P_d = V_{ce(sat)} \cdot I_L + P_{stg} + P_{off}$

となる。

【0036】駆動器全体としては、フライホールダイオードDの順方向損失、およびリカバリ時のストレージ損失、オフ時の損失をプラスしなければならないが、トランジスタ、ダイオードともターンオフ損失は無視できること、ストレージ損失についてもスイッチング特性の優れたものを利用することによってこれを少なくすることができます。近似的にはトランジスタがオン時の損失

12

失、およびダイオードのオン時の順方向損失をプラスしたものとトータル損失としてみて差し支えない。本損失は、前記のリニア方式駆動器の損失に比べればはるかに少なく、高い効率が得られる。

【0037】従って、実施の形態1で示したリニアモータ駆動方式と本PWM駆動方式を組み合わせることで、さらに少ない駆動電流で、かつ高速、高精度な送りを可能とする送り装置が実現できる。

【0038】(実施の形態3) 図12は本発明の実施の形態3における光ディスクピックアップの構成図、図13は本発明の実施の形態3における光ディスク装置のブロック図である。ここでは、トラック系の動作を1段で駆動する1段サーボ用光ピックアップのモータ駆動方式に、実施の形態1で示した多極リニアモータ駆動を適用した例を示しているが、粗・密2段で駆動を行なう2段サーボ用光ピックアップでも、粗の駆動に本方式を適用する構成をとることで同様に考えられる。

【0039】図12において、1201はディスクの記録面にレーザ光を集光させるための対物レンズ、1202はディスクを搭載し回転するスピンドルモータ、1203はディスクの面に垂直な方向 (以下フォーカス方向と称す) に動かすためのフォーカスクチュエータ、1204はディスクの半径方向 (以下トラッキング方向と称す) に動かすための実施の形態1で示す本発明の多極リニアモータ (101~105の各部品で構成される) を示し、その他半導体レーザをはじめとする各種プリズム・信号検出用ディテクタ・I/Vアンプ等の光学・検出系を一体にして光ピックアップ1205を構成している。

【0040】図13において、1301は情報信号が線速度一定で記録されているディスク、1302は前記光ピックアップ出力からアナログRF信号を生成するRF信号検出器、1303は前記アナログRF信号からデジタルRF信号 (データ信号) を生成するRF信号スライサ、1304は前記RF信号スライサ出力に対して同期をかけるためのPLL (Phase Locked Loop) 回路、1305は前記PLL回路出力を使って前記RFスライサ出力から再生データを復調する復調器、1306は前記RF信号検出器1302にて検出されたサーボ信号にもとづいてサーボ制御を行なうサーボ制御器、1307は前記サーボ制御器出力にもとづいて前記フォーカスクチュエータを駆動するフォーカス駆動器、1308は前記サーボ制御器出力にもとづいて前記多極リニアモータを駆動する (実施の形態1に示すリニアモータ駆動方式を適用した) 本方式リニアモータ駆動器、1309は前記サーボ制御器出力にもとづいて前記スピンドルモータを駆動するスピンドル駆動器である。

【0041】図13において、矢印は信号線のつながり (特に太線矢印は大電流信号線のつながり) を示してい

る。本構成をとることにより、実施の形態1で示した送り装置の長所を生かした形で、光ディスクの送り機構に応用することが可能となる。

【0042】以上のように、本発明を適用することで、シンプルな構成で小型、低消費で、かつ高速アクセスを可能とする光ディスク装置が実現できる。

【0043】(実施の形態4) 図14に本発明の実施の形態4における光ディスク装置のブロック図を示す。本構成は、トラック系の動作を1段で駆動する1段サーボ用光ピックアップのモータ駆動方式に、実施の形態2で示したPWM方式多極リニアモータ駆動を適用したものである。光ピックアップ1205の光学系としては可動光学系(レーザ&ディテクタも可動部に配置した光学系)でも固定光学系(レーザ&ディテクタは固定部に配置した光学系)の形式でもよい。PWMリニアモータ駆動器1308は光ピックアップ1205内の前記多極リニアモータ(電機子コイル104A・104B・104C104)の近辺に実装する形をとっている。

【0044】先に述べたようにPWM駆動方式はスイッチング動作をしているために、ノイズという点ではリニア駆動方式に比べて劣り、特に、本方式を適用した上で従来のように大電流を長い距離(例えば、光ピックアップ～メイン基板)引き回すような構成であると、スイッチングノイズを周りに飛び散らかすこととなって、装置としてのS/N比の劣化を引き起こしてしまう。しかし、本発明ではPWMリニアモータ駆動器1308を光ピックアップ1205内の前記多極リニアモータ(電機子コイル104A・104B・104C104)の近辺に実装しているため、スイッチング大電流信号が流れる区間が極狭い範囲に限られてループを構成するので、他信号への誘導ノイズが発生せず、多極リニアモータ駆動によるノイズ発生が抑制される。

【0045】特に、高転送レート光ディスク装置においては従来の低転送レート光ディスク装置に比べて、ディスクの偏心加速度が大きくなる(ディスクの回転数が高くなる)ことでトラック方向の消費電流が増加し、RF信号の帯域が広帯域化していることで、本発明による低消費効果およびS/N比向上は大きな特性改善となる。また、図14中○印は、本効果により仮にフレキをその部分(ピックアップ～メイン基板の接続部)で1つにまとめてても、十分な再生特性が確保できる構成となることを示しており、本発明を用いることでフレキ数の削減、しいてはコストダウンにもつながるメリットが2次効果として生まれることも付け加えておく。

【0046】以上のように、本発明を適用することで、少ない駆動電流で、高速、高精度で、かつ低ノイズでの送りを可能とする送り装置が実現でき、しいては小型、低消費、高速アクセスで、かつ、S/N比の優れたデータ再生を可能とする光ディスク装置が実現できる。

【0047】(実施の形態5) 図15に本発明の実施の

形態3における光ディスク装置のブロック図を示す。本構成は、トラック系の動作を1段で駆動する1段サーボ用光ピックアップのモータ駆動方式に、実施の形態2で示したPWM方式多極リニアモータ駆動を適用したものである。光ピックアップ1205の光学系としては固定光学系(レーザ&ディテクタは固定部に配置した光学系)の形式をとる。PWMリニアモータ駆動器1308はメイン基板内に実装するものの、RF信号検出系と各モータ駆動系でフレキ等も分けて、完全に分離した構成をとっている(両者の間にシールド部材設置、基板内のシールドパターン等の処置を施す場合もある)。

【0048】本発明ではPWMリニアモータ駆動器1308はメイン基板内に実装するが、RF信号検出系と各モータ駆動系でフレキ等も分けて、完全に分離した構成をとっているため、スイッチング大電流信号が流れる区間と微小広帯域信号が流れる区間が完全に分離されるため、前者のノイズが後者に誘導されることはなく、本駆動方式を適用してもS/N比の高い再生特性を堅持することができる。

【0049】以上のように、本発明を適用することで、少ない駆動電流で、高速、高精度で、かつ低ノイズでの送りを可能とする送り装置が実現でき、しいては小型、低消費、高速アクセスで、かつ、S/N比の優れたデータ再生を可能とする光ディスク装置が実現できる。

【0050】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、小型磁気機構で、少ない駆動電流で、かつ高速、高精度な送り装置を提供することが、さらには、この送り装置を用いることで、小型、低消費で、かつ高速アクセスを可能とする優れた光ディスク装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるリニアモータ駆動装置の構成図

【図2】図1のリニアモータ駆動装置の駆動回路ブロック構成図

【図3】図1のリニアモータ駆動装置の動作説明図

【図4】図1の着磁極性検出器および安定着磁域検出器の配置図

【図5】図2の着磁極性検出器および安定着磁域検出器の回路図

【図6】図5の各検出器の動作説明図

【図7】図2の極性切換器および出力ミュート器の回路図

【図8】本発明の実施の形態2におけるリニアモータ駆動装置の駆動回路ブロック構成図

【図9】図8のPWM駆動器の回路構成図

【図10】図9の各部の動作波形図

【図11】図2のリニア駆動器の回路構成図

【図12】本発明の実施の形態3における光ディスクピックアップの構成図

【図13】本発明の実施の形態3における光ディスク装置のブロック図

【図14】本発明の実施の形態4における光ディスク装置のブロック図

【図15】本発明の実施の形態5における光ディスク装置のブロック図

【図16】従来の送り装置の構成図

【図17】従来の送り装置の動作説明図

【図18】従来の送り装置の動作説明図

【図19】従来の送り装置の動作説明図

【図20】従来の送り装置の動作説明図

【符号の説明】

101 多極界磁マグネット

102 センターヨーク

103 ステータヨーク

104A・104B・104C 電機子コイル

105A・105B・105C ホール素子

201 着磁極性検出器

202 安定着磁域検出器

203 極性切換器

204 出力ミュート器

205 リニア駆動器

206 PWM駆動器

501 コンバレータ

* 502 ORゲート

503 NANDゲート

504 アナログマルチブレクサ

505 オペアンプ

1201 対物レンズ

1202 スピンドルモータ

1203 フォーカスアクチュエータ

1204 多極リニアモータ

1205 光ピックアップ

10 1301 ディスク

1302 RF信号検出器

1303 RF信号ライザ

1304 PLL回路

1305 復調器

1306 サーボ制御器

1307 フォーカス駆動器

1308 PWMリニアモータ駆動器

1309 スピンドル駆動器

1601 多極界磁マグネット

20 1602 電機子コイル

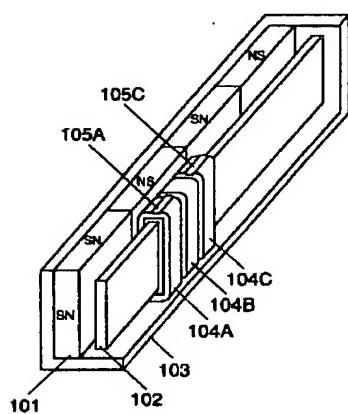
1603 光ピックアップ

1604 中間連結部材

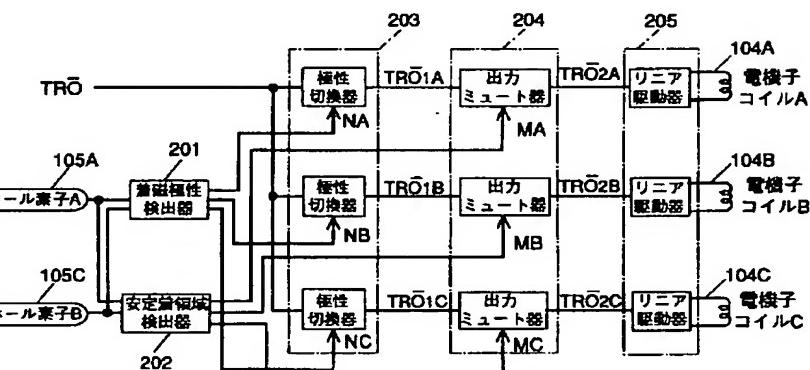
1605 ガイド軸

* 1606 ホール素子

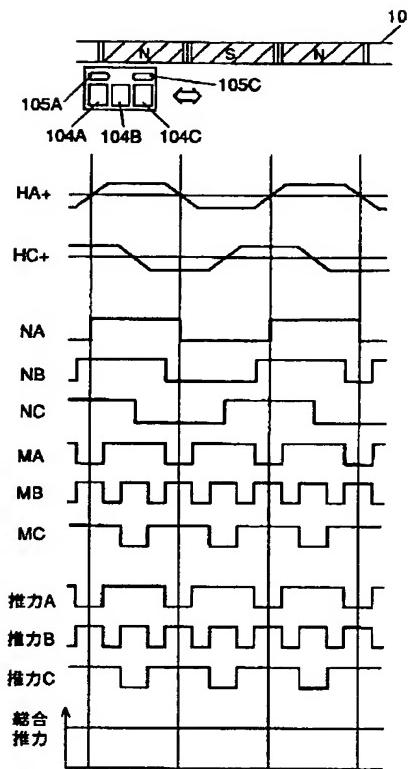
【図1】



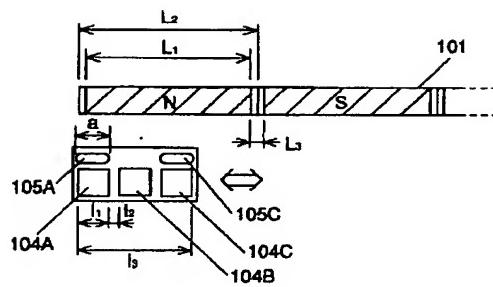
【図2】



【図3】



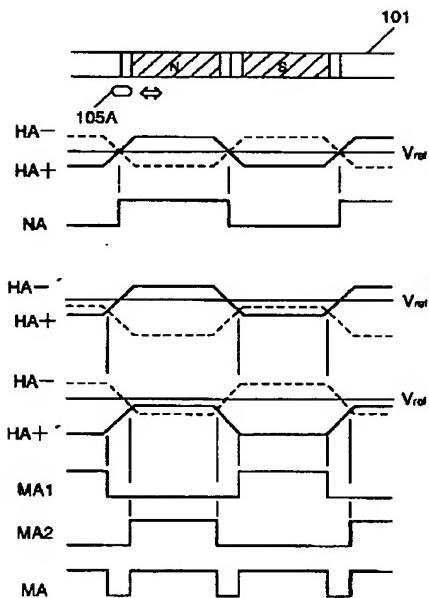
【図4】



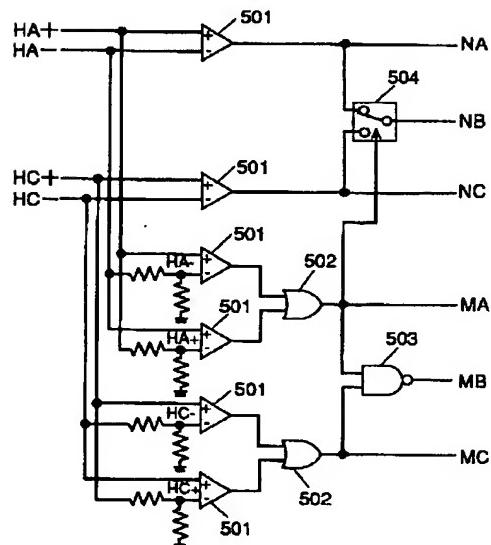
感度ダウン域が発生しない入力寸法条件

$$\begin{cases} l_1 \leq L_2 \\ b \geq L_1 \\ l_1 \leq a \end{cases}$$

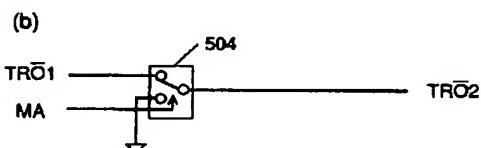
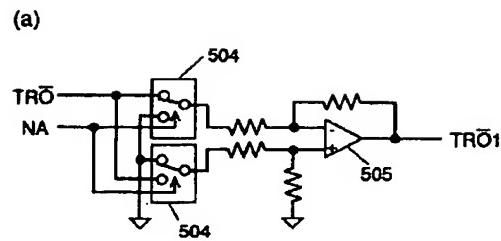
【図6】



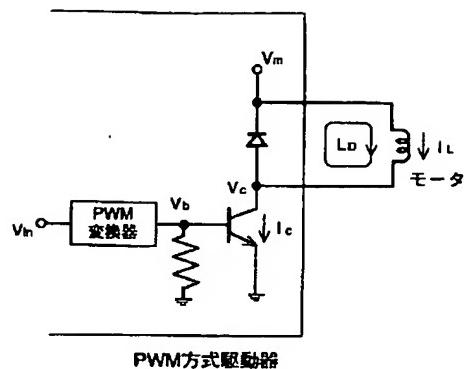
【図5】



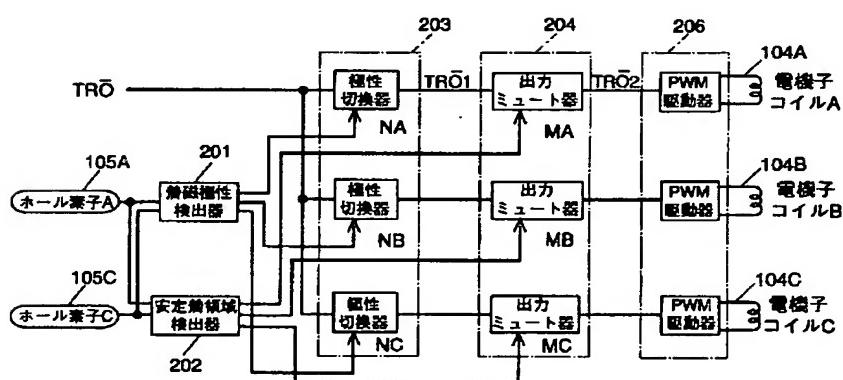
【図7】



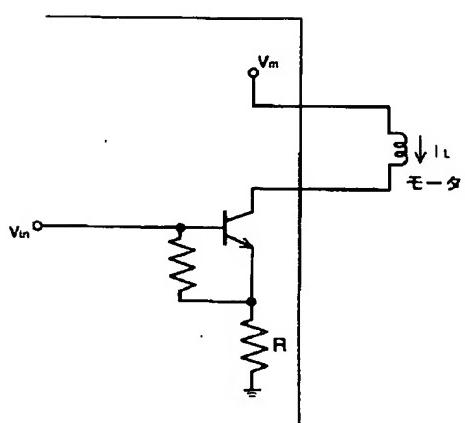
【図9】



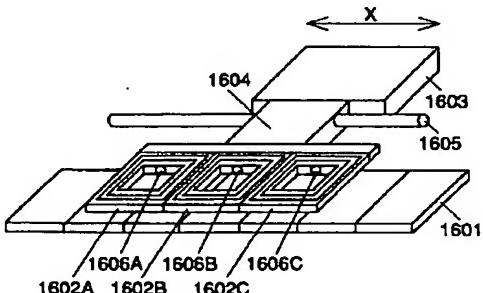
【図8】



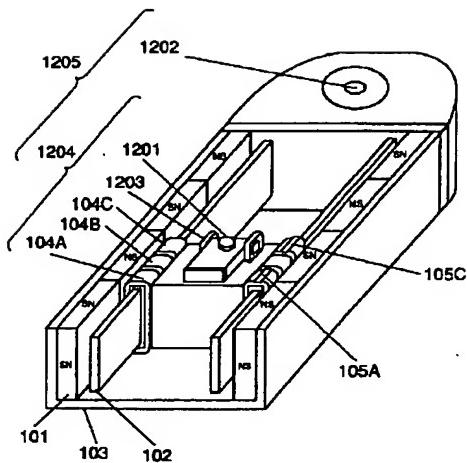
【図11】



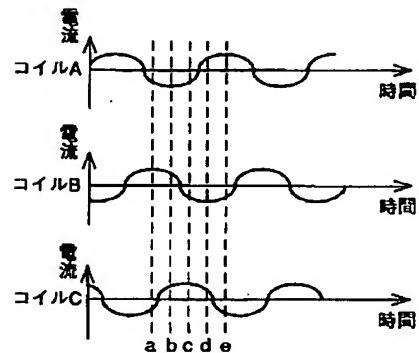
【図16】



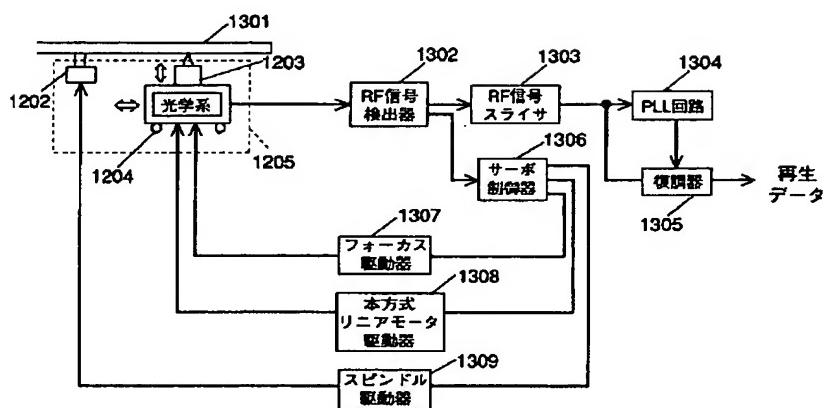
【図12】



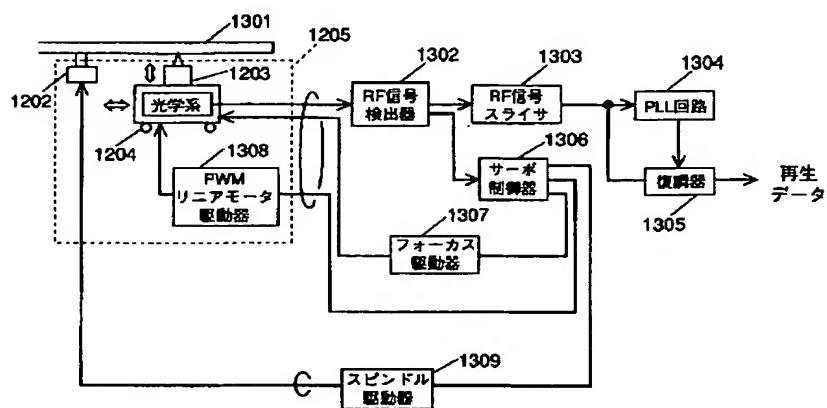
【図17】



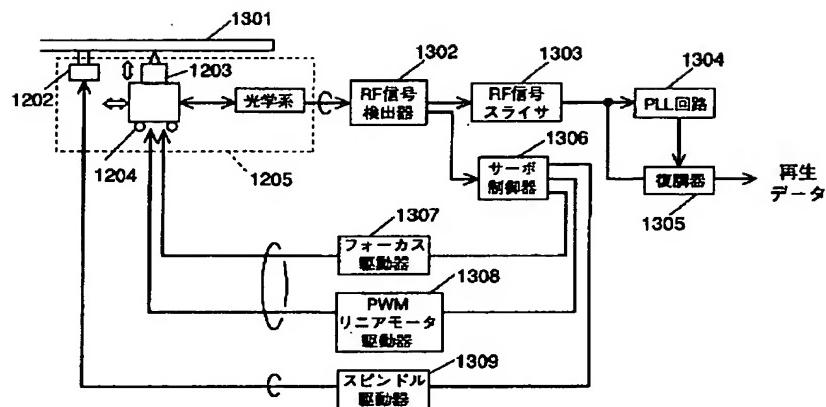
【図13】



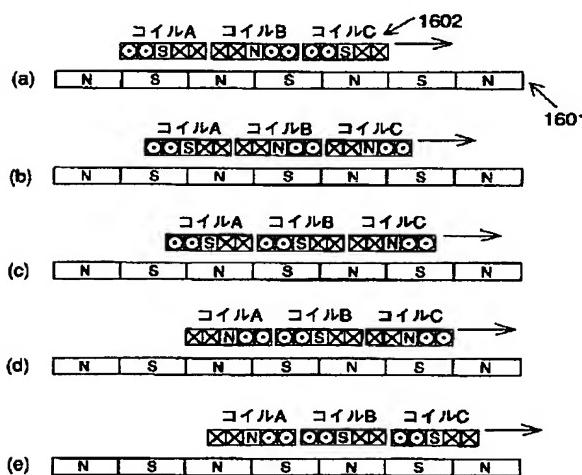
【図14】



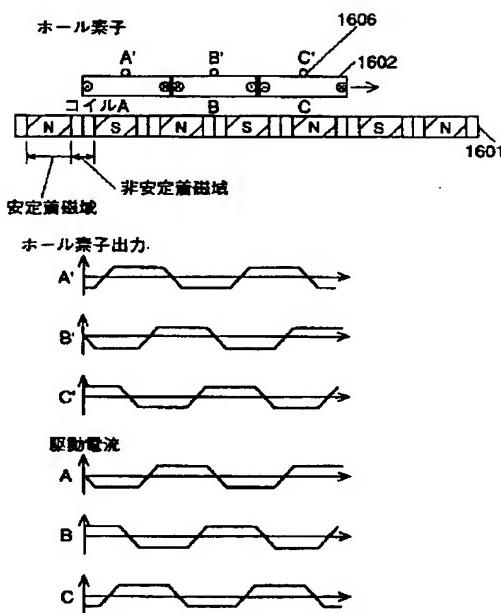
【図15】



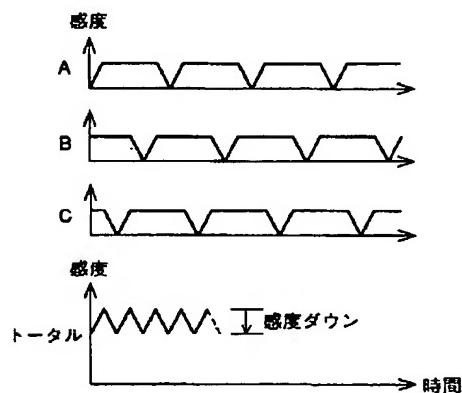
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 角田 剛
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) SD068 AA02 BB01 CC07 FF07 GG25
SD117 JJ03 JJ05
5H540 AA08 BA03 BB02 BB05 BB08
EE01 EE05 EE07 FA02 GG10
5H641 BB03 BB19 CC03 CG05 GG08
GG28 HH02

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**